

PATENT
2723-0124P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Agostino DOMINICI Conf.: 7158
Appl. No.: 10/748,219 Group: UNASSIGNED
Filed: December 31, 2003 Examiner: UNASSIGNED
For: METHOD OF REDUCING RESONANCE PHENOMENA
IN A TRANSMISSION TRAIN OF A VEHICLE
INTERNAL COMBUSTION ENGINE

L E T T E R

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

August 30, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
ITALY	BO2003A 000001	January 2, 2003

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By James T. Eller, Jr.
James T. Eller, Jr., #39,538

JTE:cms
2723-0124P

P.O. Box 747
Falls Church, VA 22040-0747
(703) 205-8000

Attachment(s)



Hgostino DURANTE
Serial # 10/748,219
12-31-03
2723-124P
BSKB
703-205-8000

Mod. C.E. - 1-4-7

Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: **Invenzione Industriale**

N. **BO2003 A 000001**



*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

11 MAR. 2004

IL FUNZIONARIO

Paola Giuliano
D.ssa Paola Giuliano

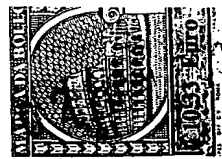
**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

MODULO A

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO



A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione FERRARI S.P.A. N. SP
 Residenza MODENA codice 00159560366
 2) Denominazione _____
 Residenza _____ codice _____

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome e nome MODUGNO Corrado e altri cod. fiscale _____
 denominazione studio di appartenenza Studio Torta S.r.l.
 via Viotti n. 0009 città TORINO cap 10121 (prov) TO

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via _____ n. _____ città _____ cap _____ (prov) _____

D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/scf) _____

gruppo/sottogruppo _____

METODO PER LA RIDUZIONE DEI FENOMENI DI RISONANZA IN UNA LINEA DI TRASMISSIONE DI UN MOTORE
A SCOPPIO IN UN AUTOVEICOLO.

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA _____

N° PROTOCOLLO _____

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) DOMINICI Agostino 3) _____
 2) _____ 4) _____

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato
S/R

SCIOGLIMENTO RISERVE

Data

N° Protocollo

1) _____
 2) _____

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) 2 PROV n. pag. 20 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)
 Doc. 2) 2 PROV n. tav. 03 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)
 Doc. 3) 1 RIS lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale
 Doc. 4) 1 RIS designazione inventore
 Doc. 5) 1 RIS documenti di priorità con traduzione in italiano
 Doc. 6) 1 RIS autorizzazione o atto di cessione
 Doc. 7) 1 nominativo completo del richiedente

SCIOGLIMENTO RISERVE
 Data _____ N° Protocollo _____
 confronto singole priorità

8) attestati di versamento, totale € duecentonovantuno/80

obbligatorio

COMPILATO IL 02 01 2003

FIRMA DEL (I) RICHIEDENTE (I)

MODUGNO Corrado

CONTINUA SINO 00DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SINO SICAMERA DI COMMERCIO IND. ART. AGR. DI BOLOGNAcodice 137

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

B02003A 000001

Reg. A

L'anno duemilatreil giorno duedel mese di gennaioIl (I) richiedente (I) sopraindicato (I) ha (hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n. 00 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraindicato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIO ROGANTE

NESSUNA



L'UFFICIALE ROGANTE

IL DEPOSITANTE

MODUGNO CORRADO
Iscrizione Albo N. 359

BO2003A 0 0 0 0 0 1

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale

di FERRARI S.P.A.,

di nazionalità italiana,

con sede a 41100 MODENA

VIA EMILIA EST, 1163

Inventore: Agostino DOMINICI

*** ***** ***

La presente invenzione è relativa ad un metodo per la riduzione dei fenomeni di risonanza in una linea di trasmissione di un motore a scoppio in un autoveicolo.

In un autoveicolo il motore a scoppio trasmette il movimento al veicolo attraverso una linea di trasmissione composta da una successione di elementi; ad esempio in un autoveicolo (del tipo di quello illustrato nella figura 1) con motore anteriore, trazione posteriore e cambio al retrotreno il motore anteriore è collegato mediante la frizione ad un albero di trasmissione che termina nella scatola del cambio disposta al retrotreno; dalla scatola del cambio partono una coppia di semiassi, ciascuno dei quali è solidale ad una rispettiva ruota posteriore motrice che trasmette la propria parte della coppia motrice alla superficie stradale. Tale linea di trasmissione è un sistema di tipo elastico-torsionale, in quanto è composto da una

MODUGNO CORRADO
Iscrizione Albo N. 359

serie di elementi aventi una inerzia rilevante (ad esempio albero motore, volano, cambio) e da una serie di elementi aventi una elasticità rilevante (albero di trasmissione, ruote).

Essendo un sistema di tipo elastico-torsionale, la linea di trasmissione presenta dei modi propri di oscillazione, ciascuno dei quali ha una propria frequenza di risonanza; in particolare nella linea di trasmissione sopra descritta tali modi propri di oscillazione sono tre e precisamente: un primo modo proprio di oscillazione contraddistinto da un nodo in corrispondenza del motore, da un nodo in corrispondenza del veicolo e da un ventre in corrispondenza delle ruote, un secondo modo proprio di oscillazione contraddistinto da un nodo in corrispondenza delle ruote, ed un terzo modo contraddistinto da un nodo in corrispondenza del motore, da un nodo in corrispondenza delle ruote e da un ventre in corrispondenza del cambio. Utilizzando le caratteristiche di un autoveicolo reale, si ricava che il primo modo proprio di oscillazione presenta una frequenza di risonanza attorno a 4 Hz, il secondo modo proprio di oscillazione presenta una frequenza di risonanza attorno a 8 Hz, ed il terzo modo proprio di oscillazione presenta una frequenza di risonanza attorno ai 75 Hz.

Un motore a scoppio ha un numero finito di cilindri, ciascuno dei quali genera un impulso di coppia ogni due rotazioni complete dell'albero motore; di conseguenza, la coppia trasmessa dal motore al veicolo attraverso la linea di trasmissione presenta un andamento variabile in funzione dell'angolo motore, il quale andamento è modellizzabile con la sovrapposizione di un valore medio costante con una serie di armoniche. Ad esempio, un motore a scoppio ad 8 cilindri presenta un andamento della coppia del tipo di quello illustrato nella figura 2 e presenta armoniche di ordine quattro, otto, dodici, sedici... come illustrato nella figura 3; tuttavia, l'unica armonica avente una ampiezza relativamente elevata è l'armonica di quarto ordine (in un motore a otto cilindri l'armonica di ordine otto ha una ampiezza pari a circa quarto dell'armonica di ordine quattro). A 1000 giri/min, l'albero motore ha una frequenza di 16.67 Hz, quindi la quarta armonica ha una frequenza di 66.67 Hz; a 1200 giri/min, l'albero motore ha una frequenza di 20 Hz, quindi la quarta armonica ha una frequenza di 80 Hz.

Da quanto sopra esposto, risulta evidente che quando il motore a scoppio a otto cilindri passa da 1000 giri/min a 1200 giri/min, la frequenza della quarta armonica della coppia motrice trasmessa dal motore alla

linea di trasmissione passa da un valore di 66.67 Hz ad un valore di 80 Hz attraversando, quindi, il valore della frequenza di risonanza del terzo modo proprio di oscillazione della linea di trasmissione pari a circa 75 Hz. Quando, la frequenza della quarta armonica della coppia motrice è in un intorno della frequenza di risonanza del terzo modo proprio di oscillazione, si innescano dei fenomeni di risonanza che hanno il ventre in corrispondenza del cambio e tali fenomeni di risonanza generano negli ingranaggi del cambio una rumorosità meccanica che è chiaramente avvertibile dal guidatore dell'autoveicolo e che risulta fastidiosa. La rumorosità meccanica generata dai sopra descritti fenomeni di risonanza risulta avvertibile e fastidiosa in quanto a circa 1100 giri/min il motore è prossimo al minimo e, quindi, la velocità dell'autoveicolo è ridotta se non nulla; in tali condizioni il rumore proprio del veicolo (rumore aerodinamico, rumore prodotto dal rotolamento delle ruote, rumore prodotto dal motore) è molto basso e non è in grado di coprire la rumorosità meccanica generata dai fenomeni di risonanza.

Per evitare la rumorosità meccanica generata dai sopra descritti fenomeni di risonanza è stato proposto di inserire lungo la linea di trasmissione degli elementi presentanti una elevata elasticità torsionale.



i quali hanno l'effetto di smorzare gli effetti dei fenomeni di risonanza e di abbassare il valore della frequenza di risonanza del terzo modo proprio di oscillazione a valori corrispondenti a regimi di rotazione del motore inferiori al regime di minimo, quindi a regimi di rotazione non effettivamente utilizzati dal motore. Tali elementi presentanti una elevata elasticità torsionale possono essere costituiti da smorzatori torsionali, i quali tuttavia spesso non sono in grado di determinare una riduzione sufficiente del valore della frequenza di risonanza del terzo modo proprio di oscillazione, oppure possono essere costituiti da un doppio volano ammortizzato del tipo di quello descritto dai brevetti US5755143 oppure US6306043.

L'utilizzo di un doppio volano ammortizzato permette sostanzialmente sempre di determinare una riduzione sufficiente del valore della frequenza di risonanza del terzo modo proprio di oscillazione; tuttavia, un doppio volano ammortizzato è costoso, ingombrante e pesante e determina una riduzione nella prontezza di risposta del motore, riduzione che è penalizzante negli autoveicoli sportivi.

Scopo della presente invenzione è di fornire un metodo per la riduzione dei fenomeni di risonanza in una

linea di trasmissione di un motore a scoppio in un autoveicolo, il quale sia di facile ed economica attuazione e sia, nel contempo, esente dagli inconvenienti sopra descritti.

In accordo con la presente invenzione, viene fornito un metodo per la riduzione dei fenomeni di risonanza in una linea di trasmissione di un motore a scoppio in un autoveicolo secondo quanto stabilito dalla rivendicazione 1.

La presente invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano un esempio di attuazione non limitativo, in cui:

- la figura 1 illustra una vista schematica di autoveicolo con motore a scoppio anteriore, trazione posteriore e cambio al retrotreno ed utilizzante il metodo per la riduzione dei fenomeni di risonanza della presente invenzione;
- la figura 2 illustra l'evoluzione della coppia motrice prodotta dal motore a scoppio della figura 1 in funzione dell'angolo motore ed in una condizione normale di funzionamento;
- la figura 3 illustra l'ampiezza delle armoniche presenti nella coppia motrice della figura 2;
- la figura 4 illustra l'evoluzione della coppia motrice prodotta dal motore a scoppio della

figura 1 in funzione dell'angolo motore ed in una condizione particolare di funzionamento;

- la figura 5 illustra l'ampiezza delle armoniche presenti nella coppia motrice della figura 4; e
- la figura 6 illustra il valore medio della coppia motrice in funzione del numero di giri nella condizione normale di funzionamento della figura 2 e nella condizione particolare di funzionamento della figura 4.

Nella figura 1 è illustrato, nel suo complesso, un autoveicolo comprendente un motore 2 a scoppio anteriore, il quale è provvisto di un albero 3 motore e di due bancate 4 di quattro cilindri 5 ciascuna; in uso, il motore 2 produce all'albero 3 motore una coppia T motrice, la quale viene trasmessa alla superficie stradale da una linea 6 di trasmissione per determinare l'avanzamento dell'autoveicolo 1.

La linea 6 di trasmissione comprende una frizione 7, la quale è solidale al motore 2 e collega l'albero 3 motore ad un albero 8 di trasmissione terminante in un cambio 9 disposto al retrotreno; dal cambio 9 partono una coppia di semiassi 10, ciascuno dei quali è solidale ad una rispettiva ruota 11 posteriore motrice.

La linea 6 di trasmissione presenta tre modi propri di oscillazione: un primo modo proprio di oscillazione

contraddistinto da un nodo in corrispondenza del motore 2, da un nodo in corrispondenza dell'autoveicolo 1 e da un ventre in corrispondenza delle ruote 11 posteriori motrici, un secondo modo proprio di oscillazione contraddistinto da un nodo in corrispondenza delle ruote 11 posteriori motrici, ed un terzo modo contraddistinto da un nodo in corrispondenza del motore 2, da un nodo in corrispondenza delle ruote 11 posteriori motrici e da un ventre in corrispondenza del cambio 9. Utilizzando le caratteristiche di un autoveicolo reale, si ricava che il primo modo proprio di oscillazione presenta una frequenza F_r di risonanza attorno a 4 Hz, il secondo modo proprio di oscillazione presenta una frequenza F_r di risonanza attorno a 8 Hz, ed il terzo modo proprio di oscillazione presenta una frequenza F_r di risonanza attorno ai 75 Hz.

Secondo quanto illustrato nella figura 2, i cilindri 5 vengono normalmente comandati da una centralina 12 di controllo secondo una legge di comando standard per generare la coppia T motrice, la quale ha un andamento di tipo impulsivo in funzione dell'angolo α motore e precisamente presenta otto picchi in 720° di rotazione dell'albero 3 motore (cioè due giri completi dell'albero 3 motore, nei quali ciascuno degli otto cilindri 5 genera una rispettiva spinta). La coppia

MODUGNO CORRADO
Iscrizione Albo N. 359



motrice generata in accordo con la legge di comando standard è scomponibile nella somma di un valore costante T_m (pari al valore medio della coppia T motrice) e di una serie di componenti C armoniche sinusoidali; in particolare nella figura 3 è illustrata l'ampiezza di alcune componenti C armoniche presenti nella coppia T motrice della figura 2. Dalla figura 3 risulta evidente che tale coppia T motrice presenta componenti C armoniche di ordine quattro (C_4), otto (C_8), dodici (C_{12}), sedici (C_{16})...; tuttavia, l'unica componente C armonica avente una ampiezza relativamente elevata è la componente C_4 armonica di quarto ordine. A 1000 giri/min, l'albero 3 motore, la frizione 7, l'albero 8 di trasmissione, e parte del cambio 9 hanno una frequenza di 16.67 Hz, quindi la componente C_4 armonica di quarto ordine ha una frequenza di 66.67 Hz; a 1200 giri/min, l'albero 3 motore, la frizione 7, l'albero 8 di trasmissione, e parte del cambio 9 hanno una frequenza di 20 Hz, quindi la componente C_4 armonica di quarto ordine ha una frequenza di 80 Hz.

Da quanto sopra esposto, risulta evidente che quando il motore 2 passa da 1000 giri/min a 1200 giri/min, la frequenza della componente C_4 armonica di quarto ordine della coppia T motrice trasmessa dal motore 2 alla linea 6 di trasmissione passa da una

valore di 66.67 Hz ad un valore di 80 Hz attraversando, quindi, il valore della frequenza F_r di risonanza del terzo modo proprio di oscillazione della linea 6 di trasmissione pari a circa 75 Hz. Quando, la frequenza della componente C_4 armonica di quarto ordine della coppia T motrice è in un intorno della frequenza F_r di risonanza del terzo modo proprio di oscillazione, si innescano dei fenomeni di risonanza che hanno il ventre in corrispondenza del cambio 9 e tali fenomeni di risonanza generano una rumorosità meccanica negli ingranaggi del cambio che è chiaramente avvertibile dal guidatore dell'autoveicolo e che risulta fastidiosa.

Per ridurre tali fenomeni di risonanza, quando la velocità N di rotazione dell'albero 3 motore assume un valore tale per cui la frequenza della componente C_4 armonica di quarto ordine della coppia T motrice si trova in un intorno della frequenza F_r di risonanza della linea 6 di trasmissione la centralina 12 di controllo modifica la legge di comando dei cilindri 5 rispetto alla legge di comando standard in modo da modificare l'andamento della coppia T motrice in funzione dell'angolo α motore rispetto all'andamento standard e modificare di conseguenza le componenti C armoniche della coppia T motrice per ridurre l'ampiezza della componente C_4 armonica di quarto ordine.

Secondo quanto illustrato nella figura 4, il funzionamento dei cilindri 5 di una bancata viene parzializzato del 50% rispetto ai cilindri 5 dell'altra bancata 4; l'effetto di tale parzializzazione produce una riduzione di circa il 30% nel valore medio T_m della coppia T motrice, ma soprattutto, come illustrato nella figura 5, determina una variazione nelle componenti C armoniche della coppia T motrice con una decisa riduzione dell'ampiezza della componente C_4 armonica di quarto ordine. Da un confronto tra le figure 3 e 5 si osserva una consistente riduzione dell'ampiezza della componente C_4 armonica di quarto ordine e si nota dell'insorgenza di una componente C_2 armonica di secondo ordine e di una componente C_6 armonica di sesto ordine (le componenti C armoniche di ordine successivo sono sostanzialmente ininfluenti); in questo modo, i fenomeni di risonanza dovuti alla componente C_4 armonica di quarto ordine vengono notevolmente ridotti. Si osservi che quando la velocità N di rotazione dell'albero 3 motore assume un valore (1000-1200 giri/min) tale per cui la frequenza (68-80 Hz) della componente C_4 armonica di quarto ordine della coppia T motrice si trova in un intorno della frequenza F_r di risonanza (circa 75 Hz) della linea 6 di trasmissione, la frequenza (33-40 Hz) della componente C_2 armonica di secondo ordine e la

frequenza (100-120 Hz) della componente C_6 armonica di sesto ordine della coppia T motrice si trovano relativamente lontane rispetto alla frequenza F_r di risonanza (circa 75 Hz) della linea 6 di trasmissione e quindi in tali condizioni la componente C_2 armonica di secondo ordine e la componente C_6 armonica di sesto ordine della coppia T motrice non determinano alcun tipo di risonanza nella linea 5 di trasmissione.

In altre parole, i fenomeni di risonanza generati dalla componente C_4 armonica di quarto ordine della coppia T motrice nella linea 6 di trasmissione si generano in un certo intervallo della velocità N di rotazione dell'albero 3 motore, intervallo centrato sulla frequenza F_r di risonanza della linea 6 di trasmissione; quando la velocità N di rotazione si trova all'interno di questo intervallo, la centralina 12 di controllo modifica la legge di comando dei cilindri 5 rispetto alla legge di comando standard in modo da modificare l'andamento della coppia T motrice in funzione dell'angolo α motore rispetto all'andamento standard e modificare di conseguenza le componenti C armoniche della coppia T motrice per ridurre l'ampiezza della componente C_4 armonica di quarto ordine. La riduzione della ampiezza della componente C_4 armonica di quarto ordine viene ottenuta introducendo

MODUGNO CORRADO
Iscrizione Albo N. 359



componenti C armoniche (componente C_2 armonica di secondo ordine e componente C_6 armonica di sesto ordine), le quali, tuttavia, non danno luogo a fenomeni di risonanza nell'intervallo della velocità N di rotazione nel quale è la componente C_4 armonica di quarto ordine ad originare fenomeni di risonanza nella linea 6 di trasmissione.

Nella figura 6 è illustrato l'andamento della coppia T_m motrice media in funzione della velocità N di rotazione dell'albero 3 motore; in particolare è illustrato con linea continua l'andamento della coppia T_m motrice media quando i cilindri 5 vengono comandati secondo la legge di comando standard, mentre è illustrato con linea tratteggiata l'andamento della coppia T_m motrice media quando la legge di comando dei cilindri 5 viene modificata parzializzando del 50% una bancata 4 di cilindri 5 per modificare la distribuzione delle componenti C armoniche della coppia T motrice. Ovviamente, superata una certa velocità N di rotazione dell'albero 3 motore (1500 giri/min nella figura 6) viene ripristinata la legge di comando standard per garantire il massimo valore di coppia T_m motrice media. E' importante sottolineare che la parzializzazione del 50% di parte dei cilindri 5 non comporta una riduzione realmente percepibile dal guidatore delle prestazioni

del motore 2, in quanto la conseguente riduzione della coppia T_m motrice media si localizza in un intervallo della velocità N di rotazione dell'albero 3 motore sostanzialmente non utilizzato durante la guida dell'autoveicolo 1 e particolarmente durante la guida sportiva dell'autoveicolo 1.

Il funzionamento dei cilindri 5 di una bancata viene parzializzato del 50% rispetto ai cilindri 5 dell'altra bancata 4 riducendo la corrispondente quantità di carburante iniettato, modificando il corrispondente anticipo di iniezione, modificando la corrispondente fase delle valvole di aspirazione e/o scarico, e/o modificando l'apertura della corrispondente valvola a farfalla (nota e non illustrata).

La legge di comando dei cilindri 5 viene modificata rispetto alla legge di comando standard dalla centralina 12 di controllo quando la velocità N di rotazione dell'albero 3 motore assume un valore tale per cui la frequenza della componente C_4 armonica di quarto ordine della coppia T motrice si trova in un intorno della frequenza F_r di risonanza della linea 6 di trasmissione; tale intorno è tipicamente centrato sulla frequenza F_r di risonanza ed ha una ampiezza compresa tra 4 e 16 Hz (corrispondente a 60-240 giri/min) e più in particolare tra 4 e 8 Hz (corrispondente a 60-120 giri/min).

Ovviamente, per ottenere un riduzione migliore dei sopra descritti fenomeni di risonanza nella linea 6 di trasmissione, l'utilizzo del metodo della presente invenzione può venire abbinato all'inserimento lungo la linea 6 di trasmissione di elementi presentanti una elevata elasticità torsionale ed in particolare di smorzatori torsionali, i quali sono leggeri, economici e non riducono in modo avvertibile al prontezza di risposta del motore 2.

MODUGNO CORRADO
Iscrizione Albo N. 359

R I V E N D I C A Z I O N I

1) Metodo per la riduzione dei fenomeni di risonanza in una linea (6) di trasmissione di un motore (2) a scoppio in un autoveicolo; il motore (2) a scoppio essendo provvisto di una pluralità di cilindri (5) che vengono normalmente comandati secondo una legge di comando standard per generare una coppia (T) motrice, la quale ha un andamento standard di tipo impulsivo in funzione dell'angolo (α) motore e presenta almeno una componente (C_4) armonica di disturbo; la linea (6) di trasmissione avendo un modo proprio di risonanza presentante una determinata frequenza (Fr) di risonanza; ed il metodo prevedendo di modificare la legge di comando dei cilindri (5) rispetto alla legge di comando standard in modo da modificare l'andamento della coppia (T) motrice in funzione dell'angolo (α) motore rispetto all'andamento standard e modificare di conseguenza la distribuzione delle componenti (C) armoniche della coppia (T) motrice per ridurre l'ampiezza della componente (C_4) armonica di disturbo quando la velocità (N) di rotazione di almeno parte della linea (6) di trasmissione assume un valore tale per cui la frequenza della componente (C_4) armonica di disturbo della coppia (T) motrice si trova in un intorno della frequenza (Fr) di risonanza della linea (6) di trasmissione.

MODUGNO CORRADO
Iscrizione Albo N. 359



2) Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui la legge di comando dei cilindri (5) viene modificata rispetto alla legge di comando standard parzializzando il funzionamento di un numero di cilindri (5) rispetto agli altri cilindri (5).

3) Metodo secondo la rivendicazione 2, in cui il funzionamento di un numero di cilindri (5) viene parzializzato riducendo la corrispondente quantità di carburante iniettato.

4) Metodo secondo la rivendicazione 2, in cui il funzionamento di un numero di cilindri (5) viene parzializzato modificando il corrispondente anticipo di iniezione.

5) Metodo secondo la rivendicazione 2, in cui il funzionamento di un numero di cilindri (5) viene parzializzato modificando la corrispondente fase delle valvole di aspirazione e/o scarico.

6) Metodo secondo la rivendicazione 2, in cui il funzionamento di un numero di cilindri (5) viene parzializzato modificando l'apertura della corrispondente valvola a farfalla.

7) Metodo secondo una delle rivendicazioni da 2 a 6, in cui i cilindri (5) del motore (2) sono suddivisi in due bancate (4) disposte tra loro a "V"; la legge di comando dei cilindri (5) venendo modificata rispetto

alla legge di comando standard parzializzando il funzionamento dei cilindri (5) di una bancata (4) rispetto ai cilindri (5) dell'altra bancata (4).

8) Metodo secondo la rivendicazione 7, in cui il funzionamento dei cilindri (5) di una bancata (4) viene parzializzato del 50% rispetto ai cilindri (5) dell'altra bancata (4).

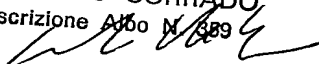
9) Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 8, in cui la legge di comando dei cilindri (5) viene modificata rispetto alla legge di comando standard quando la velocità (N) di rotazione di almeno parte della linea (6) di trasmissione assume un valore tale per cui la frequenza della componente (C_4) armonica di disturbo della coppia (T) motrice si trova in un intorno della frequenza (F_r) di risonanza della linea (6) di trasmissione; l'intorno essendo centrato sulla frequenza (F_r) di risonanza ed avendo una ampiezza compresa tra 4 e 16 Hz.

10) Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 8, in cui la legge di comando dei cilindri (5) viene modificata rispetto alla legge di comando standard quando la velocità (N) di rotazione di almeno parte della linea (6) di trasmissione assume un valore tale per cui la frequenza della componente (C_4) armonica di disturbo della coppia (T) motrice si trova in un intorno

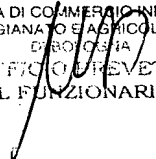
della frequenza (Fr) di risonanza della linea (6) di
trasmissione; l'intorno essendo centrato sulla frequenza
(Fr) di risonanza ed avendo una ampiezza compresa tra 4
e 8 Hz.

p.i. FERRARI S.P.A.

MODUGNO CORRADO
Iscrizione Albo N. 359



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO



MODUGNO CORRADO
Iscrizione Albo N. 359

BO2003A 000001

MODUGNO CORRADO
Iscrizione Albo N. 359

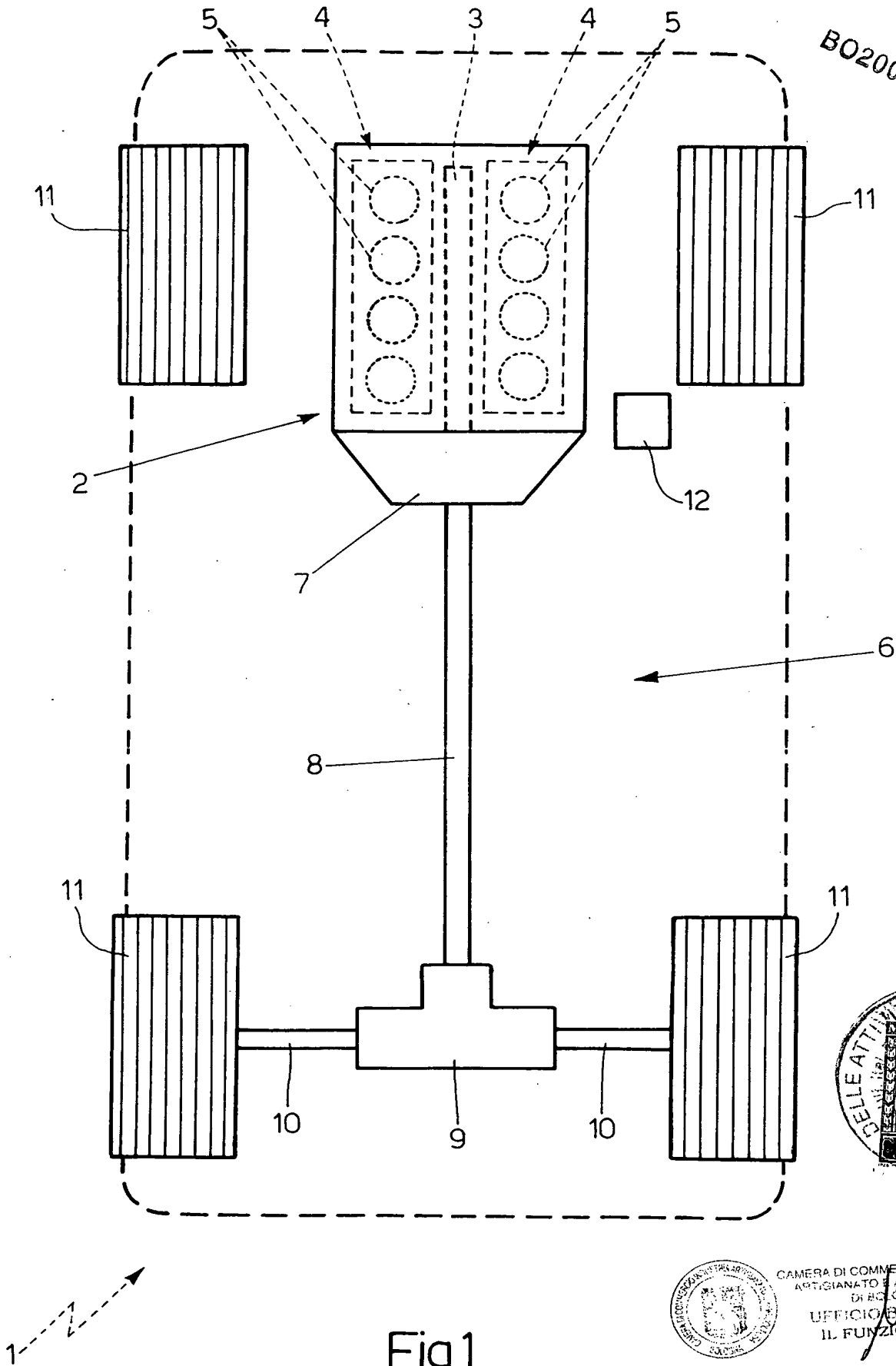


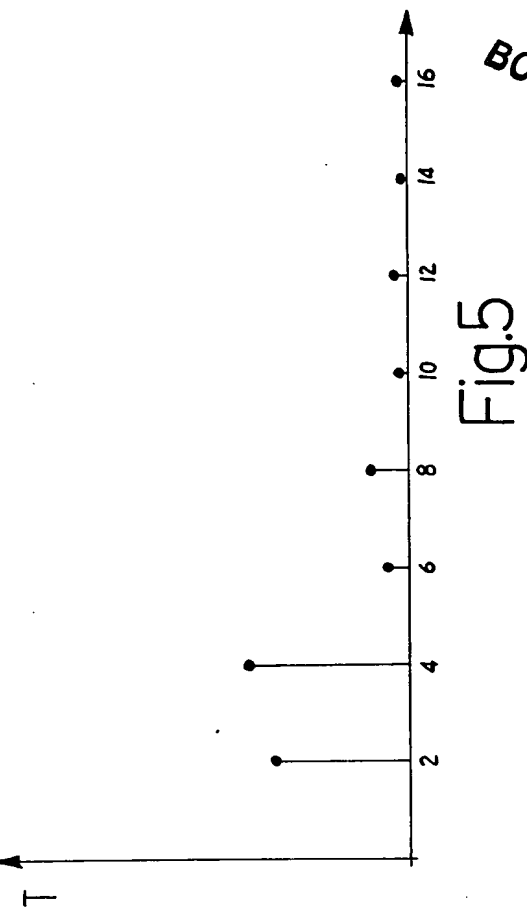
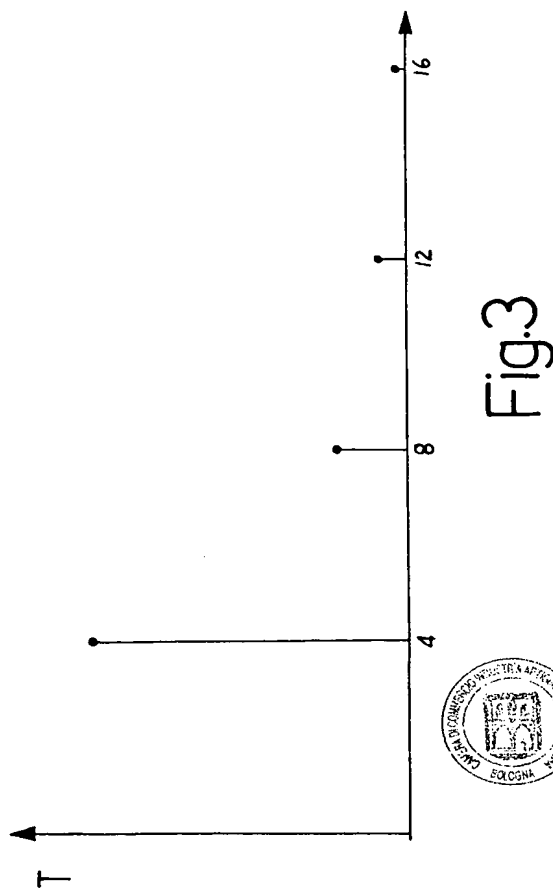
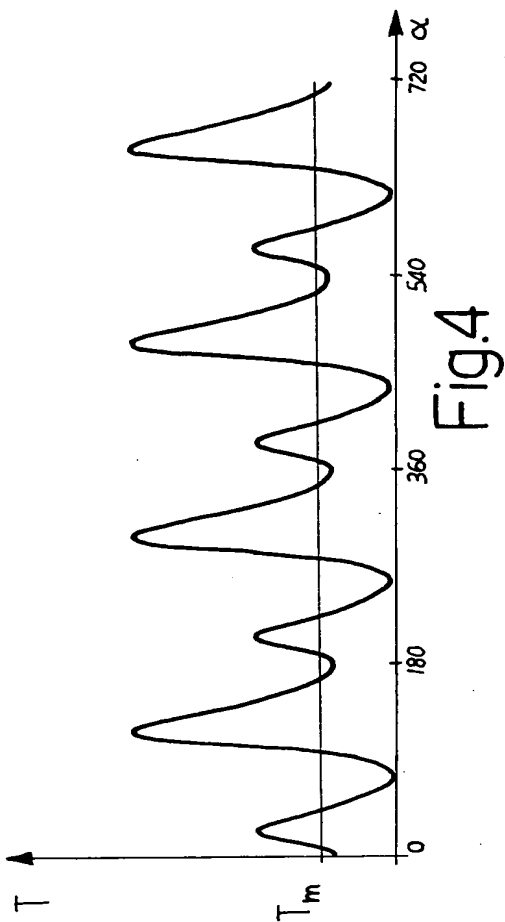
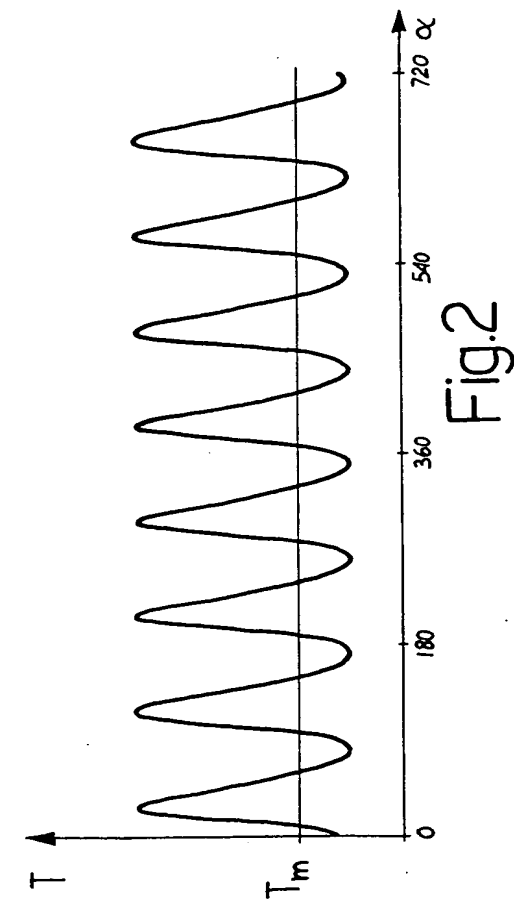
Fig.1



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIALE
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

p.i.FERRARI S.P.A.

MODUGNO CORRADO
Iscrizione Albo N. 359



FER10040

B02003A 0 0 0 0 0 1

MCDUGNO CORRADO
Iscrizione Albo N. 359

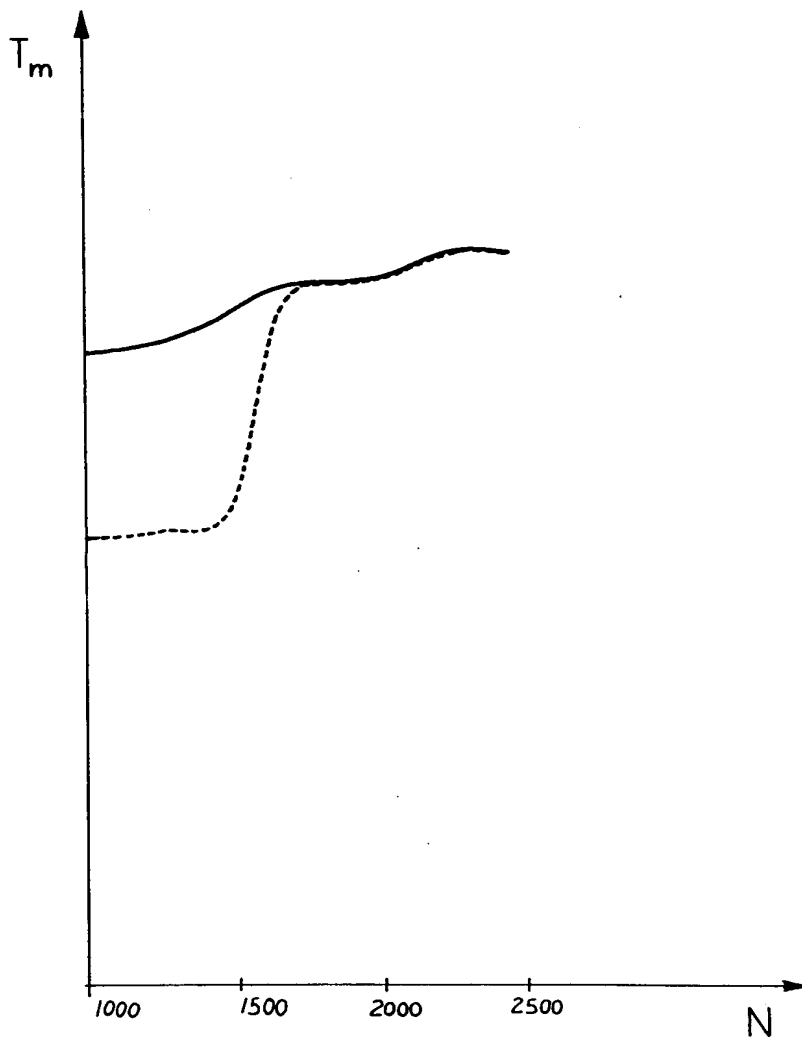


CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

p.i.FERRARI S.P.A.

MODUGNO CORRADO
Iscrizione Albo N. 359

BO2003A 000001



MODUGNO CORRADO
Iscrizione Albo N. 359

p.i.FERRARI S.P.A.



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

Fig.6

MODUGNO CORRADO
Iscrizione Albo N. 359